Fach: Theoretische Physik

PrüferIn: Shnirman

☒ BP ☐ NP ☐ SF ☐ EF ☐ NF ☐ LA	Datum: 21. April 2015	Fachsemester: 7
--	-----------------------	-----------------

Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D, E und F
--

Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? keine

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: Keine Absprache

Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: Keine Absprache
--

Verwendete Literatur/Skripte: Cohen Thannoudji I+II Steinhauser-Skript für Relativistik Schön-Skript für Theo F. Danach Shnirmanns Theo F Folien durchgearbeitet.

Dauer der Vorbereitung: 30 Tage

Art der Vorbereitung: Altprotokolle sichten um einen Überblick über die Themen zu haben. Bücher und Skripte durcharbeiten und fragen in Lerngruppe diskutieren. Protokolle detailliert durchgehen.
--

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Selbst erklären und nicht nur nachvollziehen was andere sagen.
--

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Fragen und Richtung sind vorgegeben. Herleitungen werden abgebrochen wenn man sie kann.
--

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Bleibt freundlich und versucht dir zu helfen. Löst auf wenn man nicht auf die Lösung kommt.
--

Kommentar zur Prüfung: Unerwarteter Start.
--

Kommentar zur Benotung: 2.0 War gerechtfertigt. Schlechter Start und Grundlagen in Theo F sitzen nicht gut genug.

Die Schwierigkeit der Prüfung: Eigentlich recht einfache Fragen. (Eben wie die anderen Protokolle.) Wurde aber durch anderen Start sehr verunsichert.

Die Fragen

Die Fragen sind ein bisschen durcheinander und ich erinner mich nicht an die genauen Fragestellungen.

*Schreiben sie die Unschärferelation auf.

Anmerkung: Hier hatte ich den üblichen Start mit Schrödingergleichung erwartet und bin in Panik geraten, weil ich das nur mal überflogen hatte. Seine Fragen zu dem Thema sind aber eigentlich ganz einfach.

Hab es aber nur sehr schlecht auf die Reihe bekommen und haben uns recht lange hier aufgehalten:

- Unschärferelation von p und x aufgeschrieben

* Gilt das immer? Also auch für allgemeinte Operatoren?

- Wenn sie vertauschen = 0

* Was bedeutet das dann wenn sie vertauschen?

- können gleichzeitig genau bestimmt werden.
- * Und wenn sie nicht vertauschen?
- Ist mir nicht mehr eingefallen, dass das proportional zum kommutator ist.
- Hier kam irgendwie ein Übergang zum Wellenpaket. (Ich weiß nicht, ob er da eigentlich hinwollte)
- Definition vom Wellenpaket aufgeschrieben und kurz was zu $g(k)$ gesagt
- * was ist das ω ?
- ω durch k ist die Phasengeschwindigkeit
- * wie hängt k mit der Energie zusammen?
-
- * Hilfestellung: was für einen Hamilton würden sie denn annehmen:
- freies Teilchen kein Potential
- Hier bin ich auf dem Schlauch gestanden bis wir irgendwann auf $E = (\hbar * k)^2 / 2m$ dastehen hatten.
- Hier war er denke ich recht genervt.
- * Hat ein ungefähr gaußförmiges Wellenpaket aufgezeichnet im Ortsraum und gesagt: Δx , x_0 und Gruppen sind bekannt. Wie berechnen sie Δk ?
- mit ein bisschen Hilfestellung auf $\Delta x * \Delta k = 1$ (für die Vereinfachung auf reines Gauß-Paket) gekommen.
- * Wie berechnen sie k_0 ?
- Weiß ich gerade nicht mehr. Danach sind wir dann endlich von diesem Thema weg.
- * Was sind stationäre Lösungen
- Schrödinger-Gln. mit Separationsansatz erklärt
- * Wie sieht die Lösung für den zeitabhängigen Teil aus?
- $\exp(-iEt/\hbar)$
- * Für nicht Eigenzustände?
- die Summe der Eigenzustände hingeschrieben.
- Potentialtöpfe und Aharonov Bohm Effekt wurden nicht abgefragt. Vermutlich weil ich bis hierhin schon viel Zeit benötigt habe.
- * Wie sieht der Hamilton des Wasserstoffatoms aus
- hingeschrieben.
- * Was für Quantenzahlen beschreiben das System
- n , l , m mit den Operatoren H , L^2 , L_z .
- * Warum L_z ?
- L_z ist erhalten wegen Kugelsymmetrie und vertauscht mit L^2 .
- * Ist L_y auch erhalten?
- Ja, aber vertauscht nicht mit L_z und L_x . Deshalb wird nur einer der drei genommen. L_z ist konventionell
- * Kommutieren? warum wird das benötigt?
- v.s.k.o. Damit ergibt sich eine vollständige Basis. (Wollte er ausdrücklich haben. Basis ich nicht direkt gesagt)
- * Was sind die Energien?
- $E_n = -E_0/n^2$
- * Wie sind die entartet? und woher ergibt sich das?
- n^2 bzw $2n^2$ mit Spin. Summe erklärt.
- * Wie hebt sich diese Entartung im Magnetfeld auf?
- Versucht zu argumentieren, dann den Störterm Zeeman-Effekt hingeschrieben
- * Wollte den Anormalen Zeeman-Effekt, also mit L
- Hingeschrieben, Feld in z -Richtung gedreht und Lösung hingeschrieben.
- * Wie sieht das in einem elektrischen Feld aus?
- Stark-Effekt Störung aufgeschrieben.
- * Sie sind in $n=2$ wie sieht das aus?
- Störungstheorie erwähnt und Matrixelement aufgeschrieben. Wollte dann die Regeln herleiten welche Terme der Matrix verschwinden.
- * Was für eine Störungstheorie wollen sie hier denn anwenden?
- Entartete zeitunabhängige Störungstheorie.
- * Genau, sie haben also was für eine Matrix?
- 4×4 . Hier hat er abgebrochen.
- * Woher kommt denn das $g_e=2$ beim Zeeman-Effekt?
- Aus der Relativistik: nichtrelativistische Näherung der Dirac-Gln...
- * Schreiben sie die doch mal auf.
- Dirac kovariant aufgeschrieben und erklärt, dass Ψ ein Spinor ist.
- * Wie transformiert sich der denn?
- Bestimmungsgln. aufgeschrieben und war mir nicht ganz sicher, ob diese so stimmt.
- * Ich kann die nicht auswendig wie erhalten sie diese denn?
- Herleitung über Transformation von System $0 \rightarrow 0'$. Hat er dann abgebrochen.
- * Ja wo ist denn jetzt das g_e ?

- Angefangen Pauli herzuleiten.
- * Abgebrochen: hinschreiben.
- Pauligleichung hingeschrieben. wollte sie dann noch in die Form bringen, dass $L+2S$ drinsteht, wollte er aber nicht mehr.
- * Harmonischer Oszillator gestört mit $W=\lambda(t)*x^3$. Was ist die Übergangswahrscheinlichkeit von Zustand 0 nach 1?
- Dafür wird die zeitabhängige Störungstheorie benötigt.
- * Ah, wie erhalten sie diese denn?
- Herleitung über das Wechselwirkungsbild:
- Erklärt was das WW-Bild ist
- Zustandstransformation hingeschrieben
- Wollte Operatortransformation herleiten
- * Abgebrochen nur gleichung hinschreiben
- "Schrödingergln" hingeschrieben
- * Was ist die Lösung der Zeitentwicklung?
- $U(t, t_0) = T*\exp(-i/\hbar * \int_{t_0}^t H_{I1}(t) dt$
- Hier wollte er explizit, dass ich die t abhängigkeit des Hamilton hinschreibe. H_{I1} ist Störtherm im Wechselwirkungsbild.
- Dann gesagt man muss in Dysonreihe umschreiben
- * Jaja wie sieht denn jetzt die Wahrscheinlichkeit aus
- hingeschrieben und dann angefangen auszurechnen (X durch a und a+ ausdrücken)
- * Abgebrochen als ich die kommutatoren verwendet habe: Ja ich sehe sie werden auf ein ergebnis kommen...! sieht es denn aus wenn ich in Zustand 9 möchte?
- In erster ordnung nicht möglich. Erst in 3. und höher.
- * Sprung zur Thermodynamik. Schreiben sie die Großkanonische Dichtematrix auf
- $\rho = \dots$ hingeschrieben
- * Ja jetzt haben sie da eine menge von Zahlen stehen?
- Wollte unbedingt, dass ich rho indizes hinzufüge, weil es ja eine Matrix ist.
- * Über was summieren sie denn da bei der Zustandssumme?
- $Z = \sum_n \exp(-\beta(E_n - \mu*N_n)$
- Hier summiere ich über die Vielteilchenzustände
- * Wie könnte man denn noch summieren?
- Über die Einteilchenzustände wenn man zum Beispiel die Besetzungszahldarstellung benutzt.
- Hier kann ich mich nicht mehr an die genauen Fragen erinnern. Es gab noch ein bisschen Diskussion Zu der Dichtematrix und Zustandssumme und dann war die Zeit leider um.
- Zur benotung meinte er, dass das am Anfang wohl auf nervösität zurückzuführen wäre und Quantenmechanik und Relativistik eigentlich ganz ok waren. Bei der TheoF hat er sich dann beschwert, dass er garnicht zu den spannenden Fragen gekommen ist, weil wir so lange an den einfachen sachen hingen. (Also Grundlagen besser erklären können und schnell die Antwort sagen, die er haben wollte, dann wird auch die Benotung besser ^^)

- The first part of the report is devoted to a general survey of the situation in the country. It is based on the information received from the various sources mentioned in the text.

- The second part of the report is devoted to a detailed analysis of the economic situation. It is based on the data collected during the year.

- The third part of the report is devoted to a detailed analysis of the social situation. It is based on the data collected during the year.

- The fourth part of the report is devoted to a detailed analysis of the political situation. It is based on the data collected during the year.

- The fifth part of the report is devoted to a detailed analysis of the cultural situation. It is based on the data collected during the year.

- The sixth part of the report is devoted to a detailed analysis of the educational situation. It is based on the data collected during the year.

- The seventh part of the report is devoted to a detailed analysis of the health situation. It is based on the data collected during the year.

- The eighth part of the report is devoted to a detailed analysis of the housing situation. It is based on the data collected during the year.

- The ninth part of the report is devoted to a detailed analysis of the transport situation. It is based on the data collected during the year.

- The tenth part of the report is devoted to a detailed analysis of the communication situation. It is based on the data collected during the year.

- The eleventh part of the report is devoted to a detailed analysis of the energy situation. It is based on the data collected during the year.

- The twelfth part of the report is devoted to a detailed analysis of the environment situation. It is based on the data collected during the year.

- The thirteenth part of the report is devoted to a detailed analysis of the international situation. It is based on the data collected during the year.

- The fourteenth part of the report is devoted to a detailed analysis of the future prospects. It is based on the data collected during the year.